

دليـل عـزل
خزانات المياه الأرضية
«توفير ـ ترشيد ـ استدامة»

جدول المحتويات

مقدمة

فـي إطـار جهـود شـركة الميـاه الوطنيـة الراميـة للمحافظـة علـى الميـاه وترشـيد استـخدامها واسـتدامتها، ورفـع الضـرر عـن العمـلاء المتضرريـن مـن ارتفـاع كميـة الاسـتهلاك فـي فواتيـر الميـاه، وبنـاء علـى نتائـج الدراسـة الميدانيـة التـي نفذتهـا الشـركة ضمـن مشـروع "رشـد" لكشـف تسـربات الميـاه داخـل مبانـي وعقـارات العمـلاء، والتـي أظهـرت وجـود تسـربات فـي الخزانـات الأرضيـة لـدى أغلـب العمـلاء المشـاركين فـي المشـروع، الأمـر الـذي يـؤدي إلـى هـدر الميـاه وارتفـاع كميـة اسـتهلاك فواتيـر الميـاه لـدى العمـلاء، ولمعالجـة مشـكلات التسـربات مـن خزانـات الميـاه الأرضيـة، فقـد قامـت الشـركة بدراسـة البدائـل المختلفـة لمعالجـة التسـربات بالخزانـات الأرضيـة، والتـي خلصـت إلـى خيـارات العـزل الـواردة بهـذا الدليـل.

(يطبـق كـود البنـاء السـعودي SBC، فـي حـال وجـود أي تعـارض بيـن متطلبـات هـذا الدليـل والكـود).

المجال

يطبـق هـذا الدليل علـى الخزانـات الخاصـة لتجميـع ميـاه الشـرب التـي يتم إنشـاؤها فـي المنـازل والعقـارات والمجمعـات أو الوحـدات السـكنية، المنفـذة وفقـاً لمتطلبـات كـود البنـاء السـعودي والاشـتراطات الفنيـة بالمواصفـات القياسـية السـعودية / الخليجيـة، وبحجـم يتوافـق مـع متطلبـات المسـتفيدين مـن هـذه المنشـأة، ولا يشـمل الخزانـات العامـة.

تعاريف ومصطلحات

المصطلح	التعريف
الشركة	• شركة المياه الوطنية.
العميل	• صاحب المبنى أو العقار السكني أو التجاري.
الدليل	• دليل العزل للخزانات الارضية ـ التي يتم إنشاؤها في المنازل والعقارات والمجمعات أو الوحدات السكنية.
الخزانات	• خزانات المياه الأرضية (عبارة عن منشأ أرضي يستخدم لتجميع وتخزين وتغذية المبنى بالمياه الصالحة للشرب)
المواصفات القياسية SASO	• المواصفات المعتمدة من الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.
SBC	• كود البناء السعودي
GSO/SASO	• المواصفات القياسية السعودية / الخليجية
BS	• المواصفات البريطانية
EN	• المواصفات الأوروبية
ASTM	• معايير الجمعية الأمريكية لأختبار المواد
NSF International	• منظمة الصحة العامة والسلامة
ANSI	• المعهد الوطني الأمريكي للمواصفات

المواصفات المرجعية

المواصفات المرجعية التالية لا غنى عنها لتطبيق هذا الدليل. للمراجع المؤرخة تنطبق الطبعة المذكورة فقط. بالنسبة للمراجع غير المؤرخة، يطبق أحدث إصدار من المواصفة المرجعية(بما في ذلك أي تعديلات).

رقم المواصفة	اسم المواصفة
SASO-GSO-1831: 2007	• خزانات المياه المصنوعة من البولي إيثلين المشكلة بالدوران
SASO-GSO-2450 EN 13280/11-2001	• خزانات المياه المشكلة من البلاستك المسلح بالألياف الزجاجية
SASO-2882	• دهانات الإيبوكسي الخالي من المذيب لخزانات ومواسير مياه الشرب
SASO-826 EN 13280/11-2001	• خزانات مياه الشرب الأفقية المصنوعة من راتينجات البوليستر والمقواة باللألياف الزجاجية
SASO-GSO-2443: 2014	• خزانات مياه الشرب المصنعة من المواد البلاستيكية المدعمة بالألياف الزجاجية مع راتنجات البوليستر
GSO 2311: 2013	• تبطين خزانات المياه الخرسانية
NSF 61	• الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب
ASTM D 5199 ASTM D 792	• طريقة الاختبار القياسية للسماكة الاسمية للأرض التركيبية • طرق الاختبار القياسية للكثافة والثقل النوعي (الكثافة النسبية)
EN 1186-1	• المنتجات غير المعدنية للاستخدام عند ملامسة المياه المعدة للاستهلاك الآدمي

أهمية عزل الخزانات

تعد أعمال عزل الخزانات ذات أهمية عالية للاسباب التالية:

- الحفاظ على المياه من الهدر وترشيد استهلاكها.
- المحافظة على أساسات المباني والعقارات من التضرر بسبب تسرب المياه إلى مواد التسليح.
- المحافظة على الطرق المجاورة للخزانات من التضرر بسبب تسرب المياه وتأثيرها على التربة (الدفان).
- المحافظة على المياه من التلوث نتيجة تسرب المياه من وإلى الخزانات الأرضية.
- تخفيض العبء الاقتصادي على المستهلك بخفض كمية استهلاك فواتير المياه.

أهم أنواع الخزانات

- **الخزانات الأرضية من الخرسانة المسلحة** المنفذة بالموقع (وهي الاكثر شيوعاً) أو مسبقة الصنع والمعزولة من الداخل والخارج ـ حسب خيارات العزل الواردة بهذا الدليل، وأن تكون الخزانات الخرسانية مصممة وفقا للفصل السادس (A) من كود المباني السكنية التي لا تزيد عن ثلاثة أدوار أما الخزانات التي سعتها أكبر فتصمم حسب ACI 350
- **الخزانات الأرضية من المواد الصناعية غير الضارة بصحة الإنسان (الفيبرجلاس ـ البولي إيثيلين عالي الكثافة ... إلخ) مسبقة الصنع.**

اشتراطات عامة لتنفيذ الخزانات:

- أخذ موافقة الجهات المعنية على موقع وحجم الخزان الارضي وفقاً للتصميم الهندسي للمبنى، ووفقاً لرخصة البناء .
- يكون موقع الخزان نظيفاً وغير معرض للانغمار بالمياه أي ًكان مصدرها وبعيداً عن الروائح الكريهة والدخان والأتربة والملوثات.
- يجب أن تكون جميع الأسطح المطلوب عزلها خالية من الرطوبة ويجب إزالة جميع رواسب الأسمنت والزيوت وعيوب الأسطح قبل التنفيذ، ويجب التأكد من أن الاسطح نظيفة وجافة وخالية من الغبار، وإصلاح جميع التشققات والعيوب التي تؤثر على كفاءة مواد العزل قبل البدء بعملية العزل الداخلي، وتكون بصفة عامة في الحالة التي تتطلبها الشركة المصنعة لمواد العزل.
- في الخزانات الجديدة يجب أن يتم تنفيذ عزل خارجي مناسب وعزل داخلي ملائم لمياه الشرب بالاضافة إلى تركيب شرائح من PVC عند الفواصل الانشائية بعرض لا يقل عن 25سم.

- يجب أن تكون جميع مواد العزل الداخلي معتمدة ضد السمية وحاصلة على شهادة (WRAS) والخاصة بملائمة المادة للتلامس مع مياه الشرب، وأن يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61المعني بمكوّنات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.
- أن يكون الخزان معزولاً عزلاً مائياً محكم لمنع تسرب الماء من أو إلى الخزان أو اختلاط الماء بمصادر أخرى خارجية (وفق التفصيل الوارد بهذا الدليل).
- معالجة أجزاء الخزان المصنوعة من الحديد أو الصاج بمادة مانعة للصدأ بشرط أن تكون هذه المادة خالية من المواد السامة، ولا تؤثر على خواص الماء أو صحة المستهلك .
- يتم تنفيذ اعمال العزل بواسطة فني مرخص ومؤهل من الشركات المصنعة لمادة العزل، كما يجب اتّباع إرشادات الشركة المصنعة بدقة.
- أن يكون موقع الخزان في مكان يسهل الوصول إليه عند الصيانة والنظافة.
- أن تتوفر فتحات مناسبة للتعبئة والغسيل.
- يراعى عند تصميم الخزان سهولة إزالة الرواسب عند غسل الخزان وتعقيمه، وذلك عن طريق سحب المياه من القاع لإزالة الرواسب.
- يكون الخزان محكم الغلق لمنع دخول الأتربة والملوثات الأخرى ويتراوح ارتفاع فتحته عن سطح الأرض بين ١٠ إلى ٢٥ مم ، وتكون الفتحة ذات ميل إلى خارج الخزان منعاً لوصول مياه الأمطار أو أي مياه أخرى إلى داخل فتحة الخزان.
- يجب تركيب غطاء أمن على فتحة دخول الخزان حسب المواصفات القياسية السعودية / الخليجية لأغطية غرف التفتيش.
- أن يكون للخزان فتحتي تغذية وسحب للمياه، وأخرى للتصريف أثناء الغسيل والتطهير، مع توفير عوامة للتحكم في كمية مياه الخزان .
- يجب أن يتم توفير الإنارة والتهوية بشكل كافي ومستمر لحماية جميع العمال أثناء تنفيذ اعمال العزل مع مراعاة جميع اشتراطات وأحكام الصحة والسلامة خلال التنفيذ، حسب اشتراطات السلامة للدفاع المدني.
- تنظيف الخزانات وتطهيرها مرة كل ستة أشهر على الأقل، مع إجراء كشف دوري على الخزان للتأكد من سلامتها إنشائياً وصحياً .
- يتم ملء الخزان بمياه من الشبكة العامة أو من مصدر موثوق ومعتمد تثبت صلاحيته للاستعمال الآدمي.
- يراعى عدم وجود أحمال تتجاوز الوزن الذي تم تصميم الخزان لتحمله أثناء وبعد اكتمال أعمال

خيارات عزل الخزانات

تتنوع خيارات عزل خزانات المياه الأرضية، بسبب تنوع المواد المستخدمة في العزل، والتي يجب الحصول عليها من مصدر حاصل على اعتماد الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASOأو ما يعادلها عند الاستيراد من الخارج.

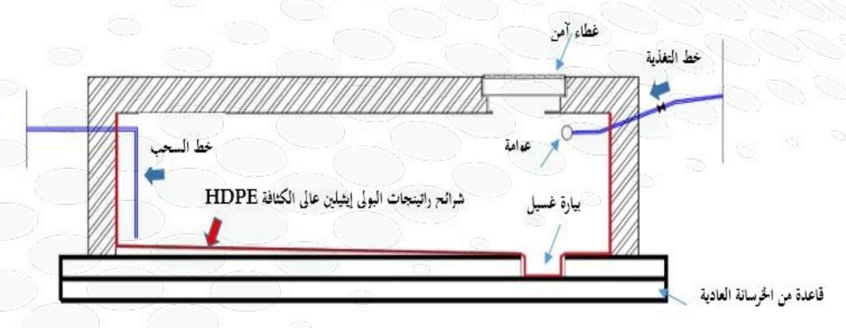
ويعزز هذا الدليل تنوع خيارات العزل بدءً من الممارسة القائمة حالياً بتلييس قاع وحوائط الخزان من الداخل بلياسه أسمنتية مع إضافة مادة مانعة للرشح (السيلكا)، أو طلاء جدران وأرضيات الخزانات بمادة الإيبوكسي أو غيرها من المواد المستعملة كعازل مائي لمنع تسرب المياه، إلى مرئيات الشركة بأعمال العزل المتمثلة فيما يلي:

- تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة / القائمة) بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).
- تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بمادة الفيبرجلاس (FRP/GRP).
- تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بأحد مواد العزل المائي (عزل الأيبوكسى - عزل البترون - عزل البولى يوريا).
- تركيب خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).
- تركيب خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من مادة الفيبرجلاس (FRP/GRP).

يمكن بيان خيارات عزل الخزانات حسب ما يلي:

أولاً: تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة / القائمة) بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).

يتم إعادة تأهيل ومعالجة الخزانات الخرسانية القائمة من الشروخ والتشققات وإزالة الرواسب والزيوت وعيوب الأسطح وتنظيف جدران الخزان من الداخل ويجب أن تكون جميع الاسطح الخرسانية خالية من الرطوبة قبل التنفيذ، ويجب التأكد من أن السطح المراد تبطينه أملسًا وخاليًا من الأجسام الحادة، وخاليًا من جميع المواد الغريبة التى تمنع التثبيت الجيد لمادة العزل، ومن ثم يتم عزلها بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE)، حسب الشكل والاشتراطات التالية:

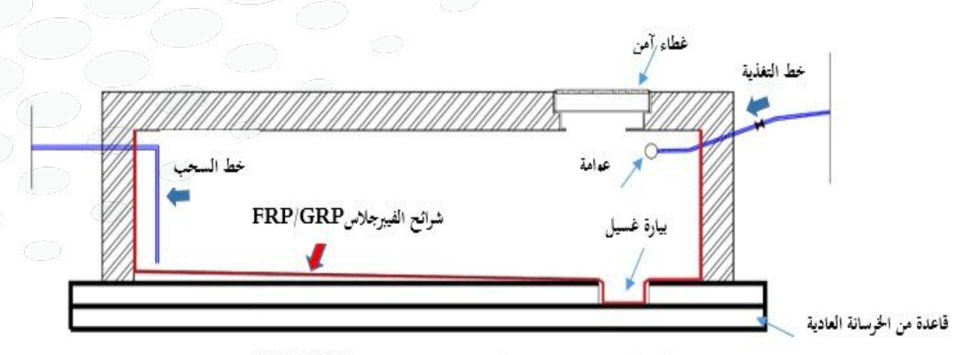


عزل الجدران الداخلية للخزان الخرسانى بشرائح راتينجات البولى إيثيلين عالى الكثافة HDPE

1. يتـم تبطيـن الخـزان بمـادة راتينجـات البولـي إيثيليـن عالـي الكثافـة (HDPE) مـن الداخـل لجميـع الأسـطح الخرسـانية الملامسـة للمـاء.
2. يجـب أن تكـون أغشـية العـزل مـن راتينجـات البولـي إيثيليـن عالـي الكثافـة (HDPE) متوافقة مـع المعايير والاشـتراطات الفنيـة للمواصفـات القياسـية السـعودية / الخليجيـة، رقـم GSO 2311:2013 الخاصـة بتبطيـن خزانـات الميـاه الخرسـانية.
3. يتـم تطبيـق المعيـار رقـم ANSI / NSF 61 المعنـي بمكوّنـات نظـام ميـاه الشـرب - الآثـار الصحيـة للمـواد علـى ميـاه الشـرب.
4. يجـب تثبيـت مـادة العـزل المصنوعـة مـن راتينجـات البولـي إيثيليـن عالـي الكثافـة يدويًـا مـع العمـل علـى التثبيـت حـول فتحـات الأنابيـب، واسـتخدام جميـع الأدوات والمعـدات والأجهـزة والعمالـة والمـواد الخاصـة اللازمـة لتنفيـذ وفحـص واختبـار الاعمـال.
5. يجـب أن يكـون توزيـع مـادة العـزل علـى السـطح المـراد عزلـه وفقًـا لتوصيـات إعداد السـطح، ويجـب أن توضـع الشـرائح وفقًـا لرقمهـا وموضعهـا فـي التصميـم التنفيـذي؛ ويجـب نشـر ألـواح أغشـية العـزل بالطريقـة التـي تـؤدي الـى الحـد الأدنـى مـن التجاعيـد.
6. يتم لحـام البولـي إيثيليـن عالـي الكثافـة باسـتخدام اللحـام عموديـاً مـن أعلـى وإلـى أسـفل، ويجـب عمـل خـط أفقـي لا يقـل عـن 1.50 متـر مـن مناطـق تركيـز الإجهـاد المحتمـل فـي الزوايـا والمواقـع الهندسـية ذات الأشـكال المختلفـة، ويجـب تقليـل عـدد اللحامـات إلـى الحـد الأدنـى، وتكـون التداخـلات بيـن الألـواح 10 سـم - 12 سـم للحـام بالانصهـار، و 7.5 سـم للحـام بالبثـق، قبـل بـدء اللحـام ، يجـب أن تكـون كافـة الشـرائح جافـة ونظيفـة.
7. يجـب أن يتـلاءم تركيـب شـرائح العـزل مـع آلـة اللحـام المسـتخدمة، بحيـث لا يتجـاوز هـذا التداخـل بشـكل عـام عـن 15 سـم. كمـا يجـب ضبـط آلـة اللحـام حسـب السـرعة، ودرجـة الحـرارة، وسـماكة الغشـاء قبـل بـدء اللحـام.
8. يتـم تنظيـف الخزانـات مـن مخلفـات الراتنـج/ الرزيـن بعـد الإنتهـاء مـن أعمـال العـزل، حسـب توصيـات الشـركة المصنعـة، لمـادة العـزل.

ثانياً : تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بمادة الفيبرجلاس (FRP/GRP).

يتـم إعـادة تأهيـل ومعالجـة الخزانـات الخرسـانية القائمـة مـن الشـروخ والتشـققات وإزالـة الرواسـب والزيـوت وعيـوب الأسـطح وتنظيـف جـدران الخـزان مـن الداخـل ويجـب أن تكـون جميـع الاسـطح الخرسـانية خاليـة مـن الرطوبـة قبـل التنفيـذ، ويجـب التأكـد مـن أن السـطح المـراد تبطينـه أملسًـا وخاليًـا مـن الأجسـام الحـادة، وخاليًـا مـن جميـع المـواد الغريبـة التـى تمنـع التثبيـت الجيـد لمـادة العـزل، ومـن ثـم يتـم عزلهـا بمـادة (FRP/GRP) لجميـع الأسـطح الخرسـانية الملامسـة للمـاء، حسـب حسـب الشـكل والاشـتراطات التاليـة:



عزل الجدران الداخلية للخزان الخرساني بشرائح الفايبرجلاس FRP/GRP

1. يجب أن تكون راتينجات البطانة وجميع مكوناتها مصنوعة من البلاستيك المقوى بالألياف الزجاجية (FRP/GRP) متوافقة مع المعايير والاشتراطات الفنية للمواصفات القياسية السعودية / الخليجية، رقم GSO 2311:2013 الخاصة بتبطين خزانات المياه الخرسانية.
2. يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكوّنات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.

ثالثاً : تبطين خزانات المياه الأرضية الخرسانية (الجديدة/القائمة) بأحد مواد العزل المائي (عزل الأيبوكسى - عزل البترون - عزل البولى يوريا).

يتم إعادة تأهيل ومعالجة الخزانات الخرسانية القائمة من العيوب وإزالة الرواسب والزيوت وعيوب الأسطح وتنظيف جدران الخزان من الداخل والتأكد من خلوها من الرطوبة قبل التنفيذ. ويجب التأكد من أن يكون سطح الخرسانة المراد تبطينه أملسًا وخاليًا من الأجسام والأحجار الحادة، وخاليًا من جميع المواد الغريبة التى تمنع التثبيت الجيد لمادة العزل، ومن ثم تتم أعمال العزل بأحد مواد العزل المائي المسموح بها والمتوافقة مع الاشتراطات الصحية، كالتالي:

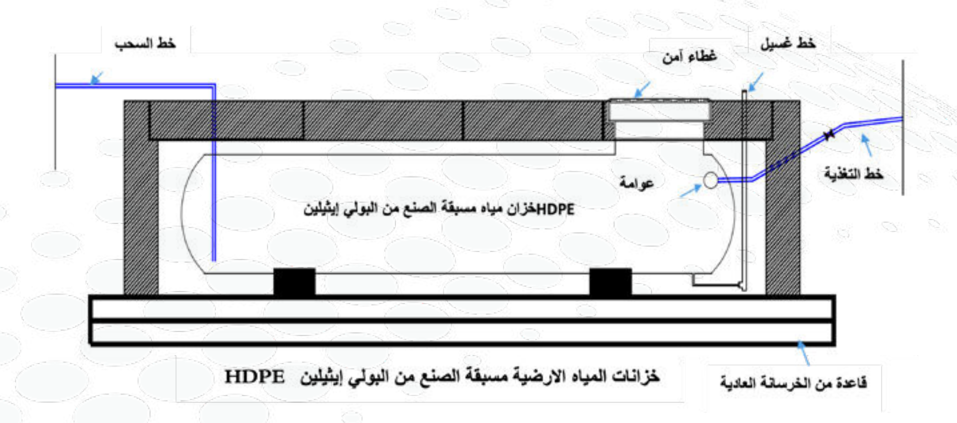


- العزل المائي -

1. تتم اعمال العزل المائي من الداخل لجميع الأسطح الخرسانية الملامسة للماء، على أن تكون مادة العزل المائي متوافقة مع المعايير الفنية والاشتراطات الخاصة بالمواصفة رقم SASO-2882 الخاصة بدهان الإيبوكسي الخالي من المذيب لخزانات ومواسير مياه الشرب.
2. يتم تطبيق المعيار رقم ANSI / NSF 61 المعني بمكوّنات نظام مياه الشرب - الآثار الصحية للمواد على مياه الشرب.
3. تتم أعمال العزل بشكل يدوي ويجب التأكد من تغطية كافة المناطق وفتحات الأنابيب الملامسة للماء، واستخدام جميع الأدوات والمعدات والأجهزة والعمالة والمواد الخاصة اللازمة لتنفيذ وفحص واختبار الاعمال.
4. يجب أن يكون توزيع العزل على السطح وفقًا لتوصيات الشركة المصنعة لإعداد السطح المراد عزله.

رابعاً: تركيب خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE).

يتم تصنيع الخزانات من راتينجات البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) بواسطة عملية القولبة والتشكيل الدوراني، حيث يتم قولبتها وتشكيلها كقطعة واحدة متماسكة وخالية من أي فواصل، وتصمم الخزانات للاستعمال تحت الأرض (داخل غرفة أرضية مجهزة) ويتم تركيبها عمودياً أو أفقياً من أجل تخزين المياه، وبمقاسات تناسب احتياج مستخدمي المبنى أو العقار، وفق الاشتراطات والمعايير الفنية للمواصفة السعودية الخليجية رقم SASO-GSO-1831، حسب الشكل والتفاصيل التالي:



خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من البولي إيثيلين HDPE

1. يجـب تصنيـع الخـزان فـي 3 أو 4 طبقـات، وتكـون الطبقـة الخارجيـة صلبـة لتحمـل أقسـى الأحـوال والظـروف المناخيـة، مـع طبقـة حمايـة مـن الأشـعة فـوق البنفسـجية، وطبقـة عـزل حـراري للحفـاظ علـى درجـات حـرارة الميـاه بمعـدل أقـل مـن درجـة الحـرارة الخارجيـة، وطبقـة داخليـة ملسـاء مانعـة ومقاومـة لنمـو البكتيريا والطحالـب.

2. يجـب أن تكـون مـواد الانشـاء والتبطيـن سـواء كانـت للخزان أو الغطـاء وقطـع التركيـب الملامسـة للميـاه أمنـة بحيـث لا ينتج عنها أي طعـم أو لـون أو رائحـة فـي مياه الشـرب، ولا تتـرك أي تأثيـرات سـامة تتسـبب فـي تلـوث المـاء وتجعلـه غيـر صالحاً للشـرب ، ويتـم تطبيـق المعيار رقـم ANSI / NSF 61 المعنـي بمكوّنـات نظـام ميـاه الشـرب - الآثـار الصحية للمـواد علـى ميـاه الشـرب.

3. يتـم تحديـد الحـد الأدنـى لسـماكة جـدار الغـلاف الخارجـي الأسـطواني للخـزان عنـد أي منسـوب للسـائل فـي الخـزان مـن قبـل الشـركة الصانعـة.

4. يجــب أن تكــون ســماكة الجــدار كافيــة لدعــم وزن الخــزان فــي الوضعيــة القائمــة دون الحاجــة الــى أي دعــم خارجــي.

5. يتم توفير مساحات مسطحة للسماح بوضع قطع تركيب كبيرة على غلاف الأسطوانة المستقيم.

6. يتـم قولبـة وتشـكيل الـرأس العلـوي للخـزان بشـكل متكامـل مـع غـلاف الأسـطوانة. يجـب أن يكـون الحـد الأدنـى لسـماكة الـرأس العلـوي مسـاوية لسـماكة القسـم الأعلـى مـن الجـدار المسـتقيم، ويكـون الـرأس السـفلي مصبوبًـا بشـكل متكامـل مـع الجـدار الأسـطواني.

7. الخزانـات ذات سـعة 10 م3 أو أكثـر يجـب ان تحتـوي علـى 3 مقابـض رفـع مصبوبـة بشـكل متكامـل فـي الـرأس العلـوي للخـزان، وتصمـم مقابـض الرفـع علـى نحـو يسـمح برفـع وتركيـب الخـزان الفـارغ.

8. يتـم تصميـم الخـزان بتوفيـر مـا لا يقـل عـن 4 مقابـض ربـط مصبوبـة بشـكل متكامـل فـي الـرأس العلـوي، ويتـم تصمـم مقابـض الربـط بحيـث تسـمح بحجـز الخـزان وبقائـه فـي مكانـه فـي ظـروف الحمـولات الزلزاليـة والريـاح دون حصـول أي تلـف أو ضـرر بجسـم الخـزان.

9. يجـب أن يكـون جـدار الخـزان النهائـي خاليًـا مـن أي عيـوب مرئيـة مثـل الشـوائب الغريبـة، فقاعـات الهـواء، والثقـوب، والبثـور، والشـروخ، والتشـققات والتقشـر التـي تضعـف مـن صلاحيـة الخـزان فـي الخدمـة وتخفـض مـن العمـر الافتراضـي وديمومـة عمـل وعـاء التخزيـن. ويجـب تشـذيب وتنعيـم جميـع الأطـراف المقطوعـة أثنـاء عمـل الفتحـات فـي الخـزان.

10. تصنـع الوصـلات وقطـع التركيـب ذات التشـفيه المـزدوج مـن البولـي إيثيليـن البكـر، ويتـم تلحيـم البراغـي إلـى حلقـة دعـم مشـتركة ومغلفـة بالبولـي إيثيليـن لمنـع تلامـس السـائل مـع المـادة المعدنيـة، ويتـم تزويـد مشـفهات الوصـل بطـوق مانـع للتسـرب بمـا يضمـن سـطح مانـع للتسـرب مـن جهـة شـفة الربـط وسـطح الخـزان وسـطح الخـزان، وكذلـك يجـب أن تمتـد فتحـات مسـامير الربـط علـى امتـداد الخـط المركـزي الرئيسـي للخـزان.

11. يجـب أن تكـون أغطيـة الخـزان مـن النـوع الملولـب والمـزود بفتحـات تنفيـس الهـواء وبقطـر مناسـب لدخـول العمـال ومعـدات الصيانـة والتنظيـف.

12. يـزود الخـزان بمنفـذ دخـول ومصـرف للفائـض ومصـرف شـطف وغسـيل وفتحـة تنفيـس بانابيـب مـن راتينجـات البولـي إيثيلـين عالـي الكثافـة (HDPE) (بالحجـم والقياسـات المطلوبـة) مـع شـفة ربـط تتحمـل ضغـط اسـمي PN 16 bar بالإضافـة إلـى شـفة ربـط داخلية عنـد جانـب المدخـل مناسـبة لتركيـب الصمامـات بعوامـة مـن أجـل التحكـم بمنسـوب الميـاه داخـل الخـزان.

13. يجـب أن تكـون حشـوات وأطـواق منـع التسـرب ذات الخليـة المغلقـة مـن رغـوة البولـي إيثيلـين المتصالبـة أو مـن الفيتـون أو مـواد مطـاط EPDM ويجـب توفيـر فتحـات تهويـة مناسـبة.

14. يتم تزويد الخزانـات بسـلالم مـن البلاسـتيك المقـوى بالاليـاف الزجاجيـة عنـد الحاجـة، ويجـب أن يـكـون تصميـم جميـع السـلالم متوافـق مـع معاييـر السـلامة والصحـة المهنيـة المعتبـرة المعمـول بهـا.

15. يجـب أن تكـون الخزانـات مناسـبة للاسـتخدام فـي أجـواء تصـل رطوبتهـا النسـبية الـى 100٪ ودرجـة حـرارة 60 مئويـة ومقاومـة للتـآكل وللأشـعة فـوق البنفسـجية، ومسـتقر وغيـر سـام وغيـر ملـوث ومقاومـة للطحالـب ومناسـبة لتطبيقـات ميـاه الشـرب ومطابـق لمعاييـر الهيئـة السـعودية للمواصفـات والمقاييـس والجـودة SASO أو مـا يعادلهـا.

خامساً: تركيب خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من مادة الفيبرجلاس (FRP/GRP).

تكـون الخزانـات الارضيـة مسـبقة الصنـع مـن مـادة الفيبرجـلاس (FRP/GRP)، اسـطوانية الشـكل وذات سـماكة جـدار موحـدة ومنتظمـة ويتـم تصنيعهـا بواسـطة عمليـة لـف خيـوط الاليـاف بواسـطة الماكينـة علـى أن تشـتمل على بطانـة مقاومـة للمـواد الكيميائيـة ومانعـة لنمـو البكتيريـا والطفيليـات، ويتـم تركيبهـا عموديـاً أو أفقيـاً مـن أجـل تخزيـن الميـاه، وبمقاسـات تناسـب احتيـاج مسـتخدمي المبنـى أو العقـار، وفـق الاشـتراطات والمعاييـر الفنيـة للمواصفـة السـعودية الخليجيـة رقـم SASO-GSO-1831، حسـب الشـكل والتفاصيـل التالـي:



خزانات المياه الارضية مسبقة الصنع من الفيبرجلاس FRP/GRP

1. يجب أن تكون البطانة الداخلية بسماكة 1 ملم تقريبًا، ويتم تقويتها بغشاء سطحي زجاجي فئة"C" مع تدعيم خلفي بحصيرة من الزجاج المفتت فئة "E" ، وجميعها مشبعة براتينجات استر الفينيل الايزوفتاليك (لا يذوب بالماء) عالي الجودة، ويتكون الجدار الانشائي للخزان من تقوية زجاجية فئة "E" مشبعة براتينجات البوليستر الايزوفتاليك عالي الجودة.
2. يجب أن يكون الغلاف بسماكة وتركيبة موحدة ومنتظمة وذو سماكة دنيا مطابقة للمتطلبات الفنية للمواصفة رقم SASO-GSO-2443 من المواصفات القياسية السعودية / الخليجية، ويجب أن تكون قشرة السطح الخارجي غنية بالراتينج ومقواة بغطاء زجاجي فئة "C".
3. يتم تصنيع الأغطية الطرفية للخزان على قالب من خلال الجمع بين التطبيق اليدوي والرش للتقوية بالالياف الزجاجية فئة "E" وبراتينج البوليستر الايزوفتاليك عالي الجودة، ويكون الحد الأدنى لسماكة وقطر أغطية الخزان بحسب المتطلبات التصميمية المعتبرة.
4. يتم ربط ووصل غلاف الخزان بالأغطية الطرفية معًا باستخدام طبقات متناوبة من حصيرة الزجاج المفتت المنسوجة والمشبعة بالراتينجات، مما يضمن تلاحم وتماسك جميع الأسطح المراد ربطها جيدًا.
5. يجب ألا يقل عرض الوصلة عن 250 مم. وعلى أن يتألف التصفيح الداخلي من 3 طبقات من حصيرة الزجاج المفتت ومشبعة بطلاء الراتينج النهائي.
6. يجب أن يشتمل بناء الخزان على أضلاع تقوية بما يوفر الصلابة والقساوة الكافية للخزان، وتزود الخزانات الأفقية بدعائم تحميل بينما تكون الخزانات العمودية بقعر مسطح وتوضع على بلاطات خرسانية.
7. يزود الخزان بمنفذ دخول ومصرف للفائض ومصرف شطف وغسيل وفتحة تنفيس بانابيب (FRP/GRP) بلاستيك مقوى بالزجاج (بالحجم والقياسات المطلوبة) مع شفة ربط تتحمل ضغط اسمي bar PN 16 بالإضافة إلى شفة ربط داخلية عند جانب المدخل مناسبة لتركيب الصمامات بعوامة من أجل التحكم بمنسوب المياه داخل الخزان.
8. يتم تزويد الخزان بسلم مصنوع من مادة (FRP/GRP) البلاستيك المقوى بالزجاج عند الحاجة، ويتم تزويد الخزانات بفتحة دخول واحدة بقطر داخلي لا يقل عن 600 ملم وتزود الفتحة بغطاء ذو مفصلات قابل للقفل او يثبت ببراغي لولبية لمنع دخول مياه الأمطار والغبار مندمجة في إطار فتحة الدخول.
9. يزود الخزان بعوامة ميكانيكية ومؤشر لبيان منسوب المياه بالخزان من النوع الشريطي مع قراءة محلية عند قاع الخزان، أو مؤشر منسوب الكتروني مع جهاز تحكم بمنسوب المياه.
10. يتم تثبيت الخزان بمرابط لا تقل عن أربع مرابط حتى لا ترتفع للأعلى عند تسرب المياه في محيطها
11. يجب أن تكون جميع المواد المستخدمة في الخزانات وقطع التركيب وما إلى ذلك

ذات نوعية غير سامة وملائمة للاستخدامات مع مياه الشرب، ويجب ألا ينتج عن خزانات (FRP/GRP) وقطع التركيب المستخدمة معه أي طعم أو رائحة أو لون لمياه الشرب ويجب أن تكون معتمدة لاستخدام المياه الصالحة للشرب المعتمدة من قبل الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO، أو من قبل أي هيئة مقاييس أخرى معتمدة.

12. يجب أن تكون الخزانات مناسبة للاستخدام في أجواء تصل رطوبتها النسبية الى 100٪ ودرجة حرارة 60 مئوية ومقاومة للتآكل وللأشعة فوق البنفسجية، ومستقر وغير سام وغير ملوث ومقاومة للطحالب ومناسبة لتطبيقات مياه الشرب ومطابق للمعايير الفنية للمواصفة رقم SASO-GSO-1831 من المواصفات القياسية السعودية / الخليجية أو للمعايير الدولية BS EN 13121 / BS EN 13280 أو ما يعادلها.

اختبارات العزل للخزانات

وللتأكد من سلامة تنفيذ اعمال العزل يلزم إجراء بعض الإختبارات للتحقق من نجاح أعمال العزل ومنها:

- يتم فحص سطح العزل بالعين المجرّدة بعد التركيب والتأكد من عدم وجود أي ثقوب أو فواصل، ويجب إصلاح أي عيب يتم اكتشافه. ويتم فحص العزل كذلك بإختبار ضغط الهواء للتأكد من خلو اللحام من التسرب.
- في حال عزل الخزانات الجديدة يتم إجراء اختبار بملء الخزان بالماء لمدة 24 ساعة وعدم ردم المحيط الخارجي للجدار الخرساني بطبقات الدفان إلا بعد نجاح الاختبار والتأكد من عدم وجود تسرب للمياه.
- وفيما يخص الخزانات مسبقة الصنع فإن اختبارات العزل ضد تسرب الماء تتم حسب توجيهات الصانع، أو حسب معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO إن وجدت، أو معايير الجمعية الأمريكية لأختبار المواد (ASTM D 5199) و(ASTM D 792) .
- في حال وجود تسرب عند ملئ الخزان، يتم تحديد نقاط التسرب ومعالجتها بطريقة الحقن لأحد المواد لاستخدامات مياه الشرب، وإعادة الاختبار مرة أخري.



شركة المياه الوطنية
National Water Company